

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 登録実用新案公報 (U)

(11) 実用新案登録番号

第3016636号

(45) 発行日 平成7年(1995)10月9日

(24) 登録日 平成7年(1995)7月26日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 2 1 Q 1/00

N

3/00

C

H 0 1 L 33/00

L

評価書の請求 未請求 請求項の数13 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 実願平7-2872

(22) 出願日 平成7年(1995)4月5日

(73) 実用新案権者 000153236

株式会社光波

東京都練馬区東大泉4丁目26番11号

(72) 考案者 佐藤 喜昭

東京都練馬区東大泉四丁目26番11号 株式

会社光波内

(72) 考案者 中島 英一

東京都練馬区東大泉四丁目26番11号 株式

会社光波内

(74) 代理人 弁理士 井出 直孝 (外1名)

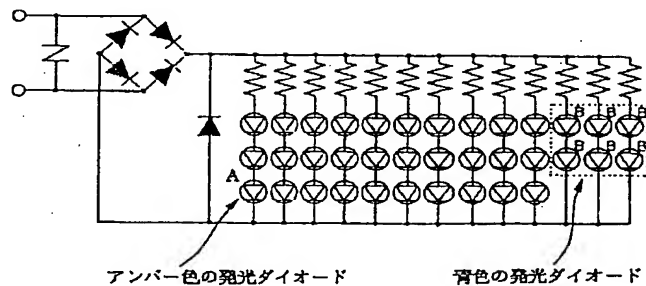
(54) 【考案の名称】 白色灯

(57) 【要約】

【目的】 2種の発光ダイオードの組合せでみかけ上白色光を発光するランプとして確認できるようにする。

【構成】 アンバー色の発光ダイオードの発光部と、青色の発光ダイオードの発光部とを一つの発光面を形成するように配置する。その配置は、アンバー色の発光ダイオード4～8個に対して青色の発光ダイオード1個の割合とし、発光色が自然な白色に見えるように、アンバー色の発光ダイオードに流れる電流に対して青色の発光ダイオードに流れる電流を設定する。

【効果】 ランプを装備する各種装置の全寿命にわたり、ランプの交換をいっさい不要にすることができ、その用途は、照明灯、鉄道信号灯、車両用表示灯などに広く利用することができる。



## 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 アンバー色の発光ダイオードの発光部と、青色の発光ダイオードの発光部とが一つの発光面を形成するように配置されたことを特徴とする白色灯。

【請求項2】 前記発光面にアンバー色の発光ダイオード複数 $n$ 個に対して青色の発光ダイオード1個の割合で配置された請求項1記載の白色灯。

【請求項3】 前記 $n$ は4～8である請求項2記載の白色灯。

【請求項4】 前記発光面のほぼ正面で発光色が自然な白色に見えるように、アンバー色の発光ダイオードに流れる電流に対して青色の発光ダイオードに流れる電流が設定された請求項1ないし3のいずれかに記載の白色灯。

【請求項5】 前記発光面のほぼ中央に青色の発光ダイオードが配置され、発光面の周囲にアンバー色の発光ダイオードが配置された請求項2ないし4のいずれかに記載の白色灯。

【請求項6】 前記発光面にほぼ等間隔に青色の発光ダイオードが配置され、その青色の発光ダイオードの周囲にアンバー色の発光ダイオードが配置された請求項2ないし4のいずれかに記載の白色灯。

【請求項7】 請求項1ないし6のいずれかに記載の白色灯において、前面に光散乱レンズを備えた白色灯。

【請求項8】 請求項1ないし6のいずれかに記載の照明灯。

【請求項9】 請求項1ないし6のいずれかに記載の鉄道信号灯。

【請求項10】 請求項1ないし6のいずれかに記載の

自動車用バックランプ。

【請求項11】 請求項1ないし6のいずれかに記載の自動車の昼間点灯用ヘッドランプ。

【請求項12】 請求項1ないし6のいずれかに記載の道路標識灯。

【請求項13】 請求項1ないし6のいずれかに記載の電光掲示板用白色灯。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案第一実施例の回路構成を示す図。

【図2】 本考案第一実施例における発光ダイオードの配置状態を示す正面図。

【図3】 本考案第一実施例の構成を示す側面の部分断面図。

【図4】 本考案第一実施例の全体構成を示す分解斜視図。

【図5】 本考案第二実施例の構成を示す正面図。

【図6】 本考案第二実施例の構成を示す側面の部分断面図。

## 【符号の説明】

A アンバー色の発光ダイオード

B 青色の発光ダイオード

3、13 基板

4 液状シリコン

5 ケース

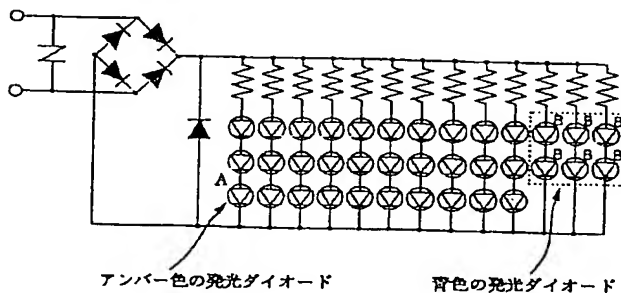
6 レンズ

7 抵抗基板

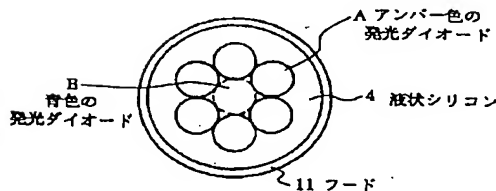
11 フード

12 コ金

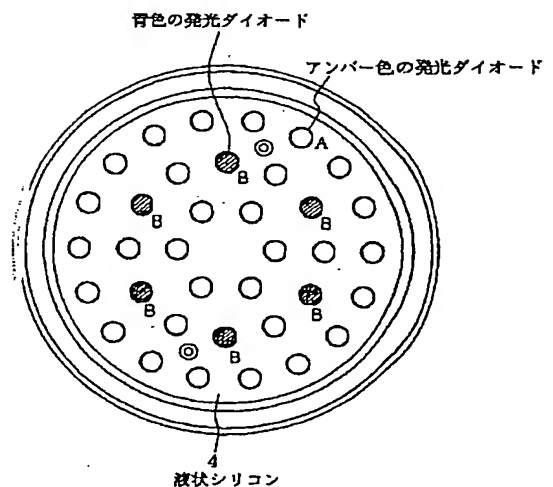
【図1】



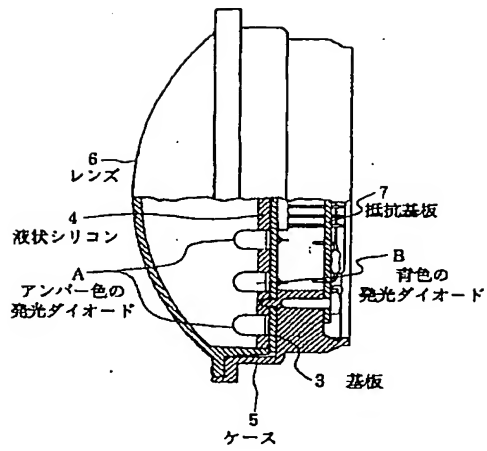
【図5】



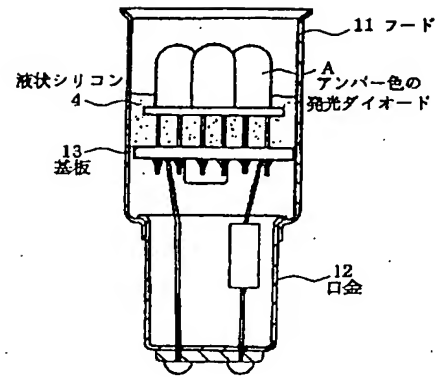
【図2】



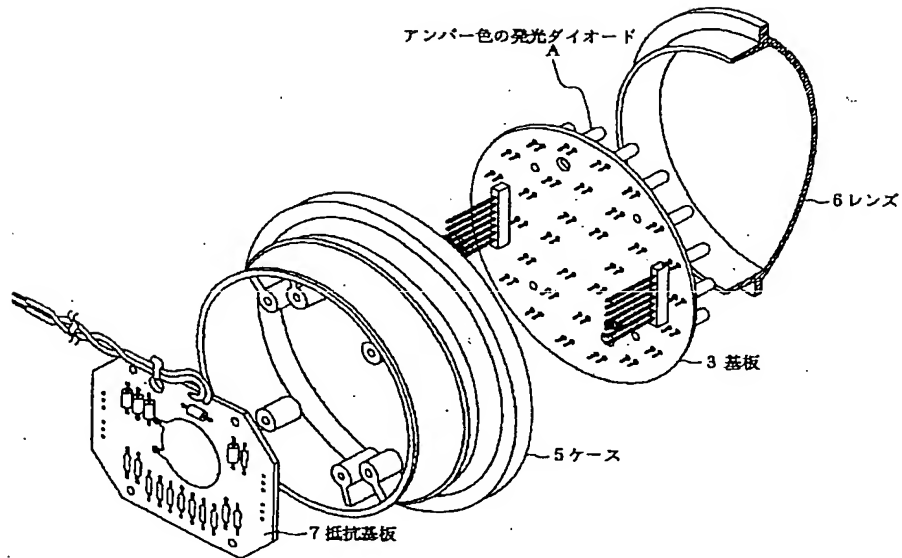
【図3】



【図6】



【図4】



**【考案の詳細な説明】****【0001】****【産業上の利用分野】**

本考案は信号灯、自動車のバックランプ、自動車の昼間点灯用ヘッドランプ、その他に利用する。本考案は、2種の発光色の異なる発光ダイオードの出力光を組合せて、みかけ上のいずれの色でもない色を認識させる技術に関する。

**【0002】****【従来技術】**

従来から、2種の色異なる発光ダイオードの出力光を一つの発光面に配置して、いずれの色でもない色の発光面を作る技術が知られている。この技術を利用した、信号灯、表示灯、標識灯などが市場に販売されている。発光ダイオードは白熱灯に比べてその寿命がいちじるしく長いから、灯の実用寿命はその灯を装備した装置の寿命と等しいことになり、ランプの交換が一切不要である優れた利点がある。

**【0003】**

一方、近年青色の発光ダイオードが開発され、自由に購入できるようになった。従来から、発光ダイオードの組合せにより白色灯を形成するには、3種（赤、緑、青）の発光ダイオードを組み合わせることが必要とされてきたが、この青色の発光ダイオードの開発により、3種（赤、緑、青）の発光ダイオードを組合せた室内用としての白色灯が実用化されている（特開平6-175600号公報）。

**【0004】****【考案が解決しようとする課題】**

白色灯は、照明灯、鉄道の信号灯、自動車のバックランプ、自動車のヘッドランプ、道路標識灯、電光掲示板用白色灯、など広い応用分野があるが、これまでに実用化された3種（赤、緑、青）の組合せによる白色灯は室内用としては、十分利用し得るものであるが、前述の各種応用分野に用いる場合に必要とされる明るさを得ることができず、さらには、2種の発光ダイオードの組合せによってこれらの応用分野に適する白色灯を実現することはできなかった。

## 【0005】

本考案は、発光ダイオードの組合せにより、みかけ上白色灯として認識できる装置を提供することを目的とする。本考案は、2種の発光ダイオードの組合せにより白色灯を実現することを目的とする。本考案は、灯を装備した装置の全寿命にわたりランプをいっさい交換する必要がない白色灯を提供することを目的とする。

## 【0006】

## 【課題を解決するための手段】

本考案は、2種の発光色の異なる発光ダイオードの出力光を組合せてみかけ上白色に見えるようにすることを特徴とする。

## 【0007】

すなわち、本考案は、アンバー色の発光ダイオードの発光部と、青色の発光ダイオードの発光部とが一つの発光面を形成するように配置されたことを特徴とする。

## 【0008】

前記発光面にアンバー色の発光ダイオード複数 $n$ 個に対して青色の発光ダイオード1個の割合で配置され、前記 $n$ は4～8であり、前記発光面のほぼ正面で発光色が自然な白色に見えるように、アンバー色の発光ダイオードに流れる電流に対して青色の発光ダイオードに流れる電流が設定されることが望ましい。前記発光面のほぼ中央に青色の発光ダイオードが配置され、発光面の周囲にアンバー色の発光ダイオードが配置されるか、もしくは前記発光面にほぼ等間隔に青色の発光ダイオードが配置され、その青色の発光ダイオードの周囲にアンバー色の発光ダイオードが配置される構成にすることができ、前面に光散乱レンズを備えることができる。

## 【0009】

本考案による白色灯は、照明灯、鉄道信号灯、自動車用バックランプ、自動車の昼間点灯用ヘッドランプ、道路標識灯、電光掲示板用白色灯などに広く利用することができる。

## 【0010】

**【作用】**

アンバー色の発光ダイオードの発光部と、青色の発光ダイオードの発光部とを一つの発光面を形成するように配置する。この2色の発光部を配置する割合とそれに供給する電流とによって、みかけ上白色として認識できるようにすることができる。さらに、発光ダイオードは白熱灯に比べてその寿命がいちじるしく長いことから、これを装備した装置のランプ交換が不要となり、保守に要する工数を低減することができる。

**【0011】**

できるだけ白色に見せるためには、アンバー色の発光ダイオード複数 $n$ 個に対して青色の発光ダイオード1個の割合で配置することがよく、その配置形態によって $n$ は4～8から選択することが効果的である。

**【0012】**

アンバー色の発光ダイオードに流れる電流に対して青色の発光ダイオードに流れる電流を設定すれば、発光面のほぼ正面でその発光色をさらに自然な白色に見えるようにすることができる。

**【0013】**

アンバー色の発光ダイオードおよび青色の発光ダイオードの配置位置関係は、発光面のほぼ中央に青色の発光ダイオードを配置し、発光面の周囲にアンバー色の発光ダイオードを配置するか、もしくは青色の発光ダイオードを発光面にほぼ等間隔に配置し、その青色の発光ダイオードの周囲にアンバー色の発光ダイオードを配置する。

**【0014】**

また、発光面の前面に光散乱レンズを配置すれば、アンバー色の光と青色の光とが散乱して混合しレンズの外側から見た色が白色を呈する。

**【0015】**

このような配置により要求される発光量に応じて発光面の大きさおよび形状を自由に選択できるので、照明灯、鉄道信号灯、自動車用バックランプ、昼間点灯用ヘッドランプ、道路標識灯、電光掲示板用白色灯などに広く利用することができる。また、発光ダイオードは白熱灯に比べてその寿命がいちじるしく長いので

、ランプ交換が不要となり保守に要する工数を削減することができる。

#### 【0016】

##### 【実施例】

次に、本考案実施例を図面に基づいて説明する。本考案実施例は、基本的には、アンバー色の発光ダイオードの発光部と、青色の発光ダイオードの発光部とが一つの発光面を形成するように配置される。このアンバー色の発光ダイオードと青色の発光ダイオードとの配置割合は、複数 $n$ 個のアンバー色の発光ダイオードに対して青色の発光ダイオードが1個の割合で配置される。アンバー色の発光ダイオードの数 $n$ は4～8になるように配置される。

#### 【0017】

その配置位置は、発光面のほぼ中央に青色の発光ダイオードが配置され、発光面の周囲に複数のアンバー色の発光ダイオードが配置される。また、青色の発光ダイオードが複数の場合には、発光面にほぼ等間隔に青色の発光ダイオードが配置され、この青色の発光ダイオードの周囲にアンバー色の発光ダイオードが配置される。

#### 【0018】

このような配置により発光面のほぼ正面で発光色がさらに自然な白色に見えるようにするために、アンバー色の発光ダイオードに流れる電流に対して青色の発光ダイオードに流れる電流が設定される。

#### 【0019】

##### (第一実施例)

図1は本考案第一実施例の回路構成を示す図。図2は本考案第一実施例における発光ダイオードの配置状態を示す正面図。図3は本考案第一実施例の構成を示す側面の部分断面図。図4は本考案第一実施例の全体構成を示す分解斜視図である。

#### 【0020】

本考案第一実施例は、鉄道の中継信号機および入換信号機、その他に用いられる信号機の例を示したものである。この例は、図1に示すように、3個のアンバー色の発光ダイオードAを直列に接続して一組としたもの10組（合計30個）

と、2個の青色の発光ダイオードBを直列に接続して一組としたもの2組（合計6個）とがそれぞれ並列に接続される。このように電氣的に接続されたアンバー色の発光ダイオードAが図2に示すように、基板3の中心から放射状に3層にわたって配置されて六つのブロックが形成され、その各々のブロックのほぼ中央となる位置のそれぞれに1個の青色の発光ダイオードBが配置される。アンバー色の発光ダイオードAおよび青色の発光ダイオードBの間には液状シリコン4が充填される。基板3は図3に示すようにケース5内に收容され、ケース5の背面には抵抗基板7が取付けられ、その発光面にはレンズ6が取付けられる。

#### 【0021】

30個のアンバー色の発光ダイオードAおよび6個の青色の発光ダイオードBの定格電圧は10Vであり、15mAの電流が供給されて発光する。アンバー色の発光ダイオードAは、その中心波長が約582nmのときに単光色としての光強度が最も大きくなり、青色の発光ダイオードBは、その中心波長が約470nmのときに単光色としての光強度が最も大きくなる。この条件を満たすことによってレンズ6から放射された光はほぼその正面でみかけ上白色に変化する。

#### 【0022】

発光ダイオードは量産することによって製造原価を低減することが可能であり、かつ実用上寿命がきわめて長いことからランプ交換が不要となり保守に要する工数が大きく削減される。

#### 【0023】

##### （第二実施例）

図5は本考案第二実施例の構成を示す正面図、図6は本考案第二実施例の構成を示す側面の部分断面図である。

#### 【0024】

本考案第二実施例は、各種装置に用いる動作表示ランプの例を示したもので、基板13上に、1個の青色の発光ダイオードBを中央にして、アンバー色の発光ダイオードAが6個配列される。基板13は口金12に固定されたフード11内に收容され、液状シリコン4で固定される。この種の表示用ランプは直径が20mm～30mm程度の小型のものである。必要な場合には光散乱レンズを装着す



ることによって白色発光の効果をさらに高めることができる。

#### 【0025】

なお、第一実施例および第二実施例は、正面形状を円形としたが、その形状は円形に限定されるものではなく、正形状、長形状、あるいはその組合せであってもよく、使用するアンバー色の発光ダイオードAおよび青色の発光ダイオードBの数量は用途に応じて任意に選択することができる。

#### 【0026】

##### 【発明の効果】

以上説明したように本考案によれば、2種の発光ダイオードの組合せによりみかけ上白色として認識させることができる。さらに、発光ダイオードの寿命はいちじるしく長いので、装備した装置のランプ交換がいっさい不要となり、保守に要する工数を削減することができる。また、照明灯、鉄道信号灯、車両用表示灯、自動車の昼間点灯用ヘッドランプなど広い分野にわたって利用することが可能であり、量産されることによって製造コストを大幅に低減することができる。

(19) Japan Patent Office (JP)  
(12) JITSUYO SHINAN KOHO (U)  
(11) Utility Model Application No.: 3016636  
(24) Registration Date: July 26, 1995  
(45) Publication Date: October 9, 1995

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	Id. No.	Office Reg. No.	F1	Techn. Ind. Field.
F 21 Q 1/00	N			
F 21 Q 3/00	C			
H 01 L 33/00	L			

Evaluation Report Request: None

No. of Claims: 13 OL (total pages 9)

---

(21) Application No. 7-2872  
(22) Application Filed: April 5, 1995

(71) Applicant: 000153236  
K. K. Koha  
Address: 26-11, 4-chome, Higashioizumi, Nerima-ku Tokyo  
(72) Inventor: I. Ito  
Address: 26-11, 4-chome, Higashioizumi, Nerima-ku Tokyo  
c/o K. K. Koha  
(72) Inventor: E. Nakajima  
Address: 26-11, 4-chome, Higashioizumi, Nerima-ku Tokyo  
c/o K. K. Koha  
(74) Patent Representative. Patent Attorney: S. Ide (and one more representative)

(54) [Title of Utility Model] WHITE COLOR LAMP

(57) [Abstract]

[Object] To obtain a lamp emitting light of apparently white color by combining light-emitting diodes of two types.

[Structure] A light-emitting portion of amber light-emitting diodes and a light-emitting portion of blue light-emitting diodes are arranged so as to form a single light-emitting surface. With such a configuration, the blue light-emitting diodes are arranged at a ratio of one blue light-emitting diode per 4-8 amber light-emitting diodes in the light-emitting surface, and the electric current flowing in the blue light-emitting diodes is set with respect to the light current flowing in the amber light-emitting diodes in such a manner that the color of light emitted by an almost the entire front surface of the light-emitting surface seems to be a natural white light.

[Effect] The replacement of lamp is made practically unnecessary over the entire service life of devices in which the lamp is installed. The lamp can be employed in a wide range include illumination lamps, railroad signal lamps, display lamps for vehicles, and the like.

[Utility Model Claims]

[Claim 1] A white color lamp in which a light-emitting portion of amber light-emitting diodes and a light-emitting portion of blue light-emitting diodes are arranged so as to form a single light-emitting surface.

[Claim 2] The white color lamp as described in claim 1, wherein the blue light-emitting diodes are arranged at a ratio of one blue light-emitting diode per  $n$  amber light-emitting diodes in said light-emitting surface.

[Claim 3] The white color lamp as described in claim 2, wherein  $n$  is 4 through 8.

[Claim 4] The white color lamp as described in any of claims 1 through 3, wherein the electric current flowing in the blue light-emitting diodes is set with respect to the light current flowing in the amber light-emitting diodes in such a manner that the color of light emitted by an almost entire front surface of said light-emitting surface seems to be a natural white light.

[Claim 5] The white color lamp as described in any of claims 2 through 4, wherein the blue light-emitting diodes are arranged almost in the center of said light-emitting surface and the amber light-emitting diodes are arranged on the periphery of the light-emitting surface.

[Claim 6] The white color lamp as described in any of claims 2 through 4, wherein the blue light-emitting diodes are arranged almost equidistantly on said light-emitting surface and the amber light-emitting diodes are arranged on the periphery of the light-emitting surface.

[Claim 7] A white color lamp in which a light-scattering lens is provided on the front surface of the white color lamp described in any of claims 1 through 6.

[Claim 8] An illumination lamp described in any of claims 1 through 6.

[Claim 9] A railroad signal lamp described in any of claims 1 through 6.

[Claim 10] A back lamp for automobiles as described in any of claims 1 through 6.

[Claim 11] A daylight headlamp for automobiles as described in any of claims 1 through 6.

[Claim 12] A road marking lamp described in any of claims 1 through 6.

[Claim 13] A white light lamp for a photoelectric bulletin board as described in any of claims 1 through 6.

#### [Brief Description of the Drawings]

FIG. 1 illustrates a circuit configuration of the first embodiment of the present utility model.

FIG. 2 is a front view illustrating the arrangement of light-emitting diodes in the first embodiment of the present utility model.

FIG. 3 is a partial sectional view of the side surface illustrating the configuration of the first embodiment of the present utility model.

FIG. 4 is an exploded perspective view illustrating the entire configuration of the first embodiment of the present utility model.

FIG. 5 is a front view illustrating the structure of the second embodiment of the present utility model.

FIG. 6 is a partial cross section illustrating the configuration of the second embodiment of the present utility model.

[Legends]

A AMBER LIGHT-EMITTING DIODE  
B BLUE LIGHT-EMITTING DIODE  
3, 13 SUBSTRATE  
4 LIQUID SILICONE  
5 CASE  
6 LENS  
7 RESISTANT SUBSTRATE  
11 HOOD  
12 SOCKET

FIG. 1

AMBER LIGHT-EMITTING DIODE

BLUE LIGHT-EMITTING DIODE

FIG. 2

BLUE LIGHT-EMITTING DIODE  
AMBER LIGHT-EMITTING DIODE  
LIQUID SILICONE

FIG. 3

A AMBER LIGHT-EMITTING DIODE  
B BLUE LIGHT-EMITTING DIODE  
3 SUBSTRATE  
4 LIQUID SILICONE  
5 CASE  
6 LENS  
7 RESISTANCE SUBSTRATE

FIG. 4

AMBER LIGHT-EMITTING DIODE  
3 SUBSTRATE  
4 LIQUID SILICONE  
5 CASE  
6 LENS  
7 RESISTANCE SUBSTRATE

FIG. 5

A AMBER LIGHT-EMITTING DIODE  
B BLUE LIGHT-EMITTING DIODE  
4 LIQUID SILICONE  
11 HOOD

FIG. 6

A AMBER LIGHT-EMITTING DIODE  
4 LIQUID SILICONE  
11 HOOD  
12 SOCKET  
13 SUBSTRATE

[Detailed Description of the Utility Model]

[0001]

[Field of Industrial Utilization]

The present utility model is suitable for back lamps of automobiles, daytime headlamps of automobiles, and the like. The present utility model relates to a technology of combining output light emitted by light-emitting diodes with different colors of emitted light to obtain a color which appears to be different from each of those colors.

[0002]

[Prior Art Technology]

A technology has been known by which output lights of light-emitting diodes with two different colors are arranged in one light-emitting surface to obtain a light-emitting surface with a color different from each of those colors. Signal lamps, display lamps, beacon lamps, and other devices using such a technology have already been marketed. Because the service life of light-emitting diodes is much longer than that of incandescent lamps, the service life of the lamp essentially becomes equal to the service life of the device in which the lamp is installed. It is a great advantage of such lamps that they require no replacement.

[0003]

Further, blue light-emitting diodes have recently been developed and can be readily purchased. In order to form a white-light lamp by combining light-emitting diodes, a combination of light-emitting diodes of three types (red, green, blue) has been considered necessary. The development of blue light-emitting diodes led to practical use of indoor white light lamps combining the light-emitting diodes of three types (red, green, blue) (Japanese Patent Application Laid-open H6-175600).

[0004]

[Problems Addressed by the Utility Model]

White light lamps are used for a wide range of applications such as illumination lamps, signal lamps for railroads, back lamps of automobiles, headlamps of automobiles, road guide lamps, white light lamps for photoelectric bulletin board, and the like. The white lamps based on the combination of three colors (red, green, blue) that have found practical use are perfectly suitable for indoor applications. However, they cannot produce brightness required for a variety of the above-described applications. Moreover, none of the white color lamps suitable for the aforesaid application field was based on a combination of light-emitting diodes of two types.

[0005]

It is an object of the present utility model to provide a device in which a combination of light-emitting diodes creates an apparently white color lamp. It is another object of the present utility model to implement a white color lamp based on the combination of light-emitting diodes of two types. It is yet another object of the present invention to provide a white color lamp which requires no replacement over the entire service life of the device in which the lamp is installed.

[0006]

[Means to Attain the Objects]

A specific feature of the present utility model is in that an apparently white color is obtained by combining output lights of light-emitting diodes of two types with different colors of emitted light.

[0007]

Thus, the present utility model provides a white color lamp in which a light-emitting portion of amber light-emitting diodes and a light-emitting portion of blue light-emitting diodes are arranged so as to form a single light-emitting surface.

[0008]

It is preferred that the blue light-emitting diodes are arranged at a ratio of one blue light-emitting diode per  $n$  amber light-emitting diodes in the light-emitting surface, wherein  $n$  is 4 through 8. It is also preferred that the electric current flowing in the blue light-emitting diodes is set with respect to the light current flowing in the amber light-emitting diodes in such a manner that the color of light emitted by an almost the entire front surface of the light-emitting surface seems to be a natural white light. Further, a configuration can be used in which the blue light-emitting diodes are arranged almost in the center of the light-emitting surface and the amber light-emitting diodes are arranged on the periphery of the light-emitting surface, or in which the blue light-emitting diodes are arranged almost equidistantly on the light-emitting surface and the amber light-emitting diodes are arranged on the periphery of the light-emitting surface. A light-scattering lens can be provided on the front surface of the white color lamp.

[0009]

The white color lamp in accordance with the present utility model can be used in a wide range of application, for example, for an illumination lamp, a railroad signal lamp, a back lamp for



automobiles, a daylight headlamp for automobiles, a road marking lamp, and a white light lamp for a photoelectric bulletin board.

[0010]

[Operation]

A light-emitting portion of amber light-emitting diodes and a light-emitting portion of blue light-emitting diodes are arranged so as to form a single light-emitting surface. An apparently white color can be obtained by controlling the arrangement ratio of the light-emitting portions of the two colors and by controlling the electric current supplied thereto. Furthermore, because the service life of the light-emitting diodes is much longer than that of incandescent lamps, the replacement of lamps in the devices where they are installed becomes unnecessary and the number of maintenance operations can be reduced.

[0011]

In order to obtain a color as close to white color as possible, blue light-emitting diodes may be arranged at a ratio of one blue light-emitting diode per  $n$  amber light-emitting diodes, and with such a configuration, good effect is obtained when  $n$  is selected within a range from 4 to 8.

[0012]

If the electric current flowing in the blue light-emitting diodes is set appropriately with respect to the electric current flowing in the amber light-emitting diodes, the color of emitted light can be made even closer to the natural white color over almost the entire front surface of the light-emitting surface.

[0013]

The positional relationship in the arrangement of amber light-emitting diodes and blue light-emitting diodes is such that the blue light-emitting diodes are arranged almost in the center of the light-emitting surface and the amber light-emitting diodes are arranged on the periphery of

the light-emitting surface, or the blue light-emitting diodes are arranged almost equidistantly on the light-emitting surface and the amber light-emitting diodes are arranged on the periphery of the light-emitting surface.

[0014]

If a light-scattering lens is provided on the front surface of the white color lamp, the amber light and blue light will be scattered and mixed and the color which is seen from the outside of the lens will be white.

[0015]

The size and shape of the light-emitting surface can be freely selected according to the required quantity of emitted light. Therefore, the white color lamp can be used in a wide range of applications, for example, for an illumination lamp, a railroad signal lamp, a back lamp for automobiles, a daylight headlamp for automobiles, a road marking lamp, and a white light lamp for a photoelectric bulletin board. Furthermore, because the light emitting diodes have a service life much longer than that of incandescent lamps, the replacement of lamps becomes unnecessary and the number of maintenance operations can be reduced.

[0016]

[Embodiments]

An embodiment of the present utility model will be described below with reference to the appended drawings. In the embodiment of the present utility model, a light-emitting portion of amber light-emitting diodes and a light-emitting portion of blue light-emitting diodes are basically arranged so as to form a single light-emitting surface. The arrangement ratio of the amber light-emitting diodes and blue light-emitting diode is such that there is one blue light-emitting diode per  $n$  amber light-emitting diodes. The arrangement is such that the number  $n$  of amber light-emitting diodes is from 4 to 8.

[0017]

The arrangement positions are such that blue light-emitting diodes are disposed in the center of the light-emitting surface, and a plurality of amber light-emitting diodes are disposed on the periphery of the light-emitting surface. Furthermore, when a plurality of blue light-emitting diodes are employed, the blue light-emitting diodes are arranged almost equidistantly in the light-emitting surface, and the amber light-emitting diodes are disposed around the blue light-emitting diodes.

[0018]

The electric current flowing in the blue light-emitting diodes is set with respect to the electric current flowing in the amber light-emitting diodes so that the color of the emitted light looks like a natural white color in almost the entire front part of the light-emitting surface in the above-described arrangement.

[0019]

(First embodiment)

FIG. 1 illustrates a circuit configuration of the first embodiment of the present utility model. FIG. 2 is a front view illustrating the arrangement of light-emitting diodes in the first embodiment of the present utility model. FIG. 3 is a partial sectional view of the side surface illustrating the configuration of the first embodiment of the present utility model. FIG. 4 is an exploded perspective view illustrating the entire configuration of the first embodiment of the present utility model.

[0020]

The first embodiment of the present utility model relates to an example of a signal lamp used in relay signal units or shift signal mechanism of railroads. In this example, as shown in FIG. 1 a total of 10 sets each comprising three amber light-emitting diodes A connected in series (a total of 30 light-emitting diodes) and a total of 2 sets each comprising two blue light-emitting

diodes B connected in series (a total of 6 light-emitting diodes) are connected in parallel. The amber light-emitting diodes A electrically connected in the above-described manner are arranged in three layers radially from the center of a substrate 3, as shown in FIG. 2, thereby forming six blocks, wherein one blue light-emitting diode B is disposed in almost the central position of each block. The space between the amber light-emitting diodes A and blue light-emitting diodes B is filled with liquid silicone 4. The substrate 3 is placed in a case 5, as shown in FIG. 3, a resistance substrate 7 is mounted on the back surface of the case 5 and a lens 6 is mounted on the light-emitting surface.

[0021]

The rated voltage of the 30 amber light-emitting diodes A and 6 blue light-emitting diodes B is 10 V and light is emitted when an electric current of 15 mA is supplied. In the amber light-emitting diodes A, the intensity of monochromatic light becomes the largest when the central wavelength thereof is about 582 nm, and in the blue light-emitting diodes B, the intensity of monochromatic light becomes the largest when the central wavelength thereof is about 470 nm. When such conditions are satisfied, almost the entire light emitted from the lens 6 is converted to the apparently white light on the front surface thereof.

[0022]

Mass production of light-emitting diodes makes it possible to reduce the production cost of one unit, and because the service life of diodes is very long, lamp replacement becomes unnecessary and the number of maintenance operations is greatly reduced.

[0023]

(Second embodiment)

FIG. 5 is a front view illustrating the structure of the second embodiment of the present utility model. FIG. 6 is a partial cross section illustrating the configuration of the second embodiment of the present utility model.

[0024]

The second embodiment of the present utility model relates to an example of an operation display lamp used in a variety of devices. In this lamp, one blue light-emitting diode B is disposed in the center of a substrate 13, and a total of six amber light-emitting diodes A are used. The substrate 13 is contained in a hood 11 secured to a socket 12 and secured with liquid silicone 4. The display lamps of this type are small units with a diameter of about 20-30 mm. If necessary, the white light emission can be further enhanced by installing a light-scattering lens.

[0025]

In the first and second embodiments, the front surface had a round shape, but such a shape is not limiting. Thus, a square or rectangular shape may be used, or a combination thereof may be used. The number of amber light-emitting diodes A and blue light-emitting diodes can be appropriately selected according to the application thereof.

[0026]

[Effect of the Invention]

As described hereinabove, in accordance with the present utility model, an apparently white light can be represented by using a combination of light-emitting diodes of two types. Moreover, because the light-emitting diodes have a very long service life, the replacement of lamps in the installed devices becomes unnecessary and the number of maintenance operations can be reduced. Furthermore, the present utility model can be used in a wide range of devices such as illumination lamps, railroad signal lamps, display lamps for vehicles, daytime headlamps for automobiles, and the like, and also makes it possible to reduce the production cost significantly by employing a mass production process.